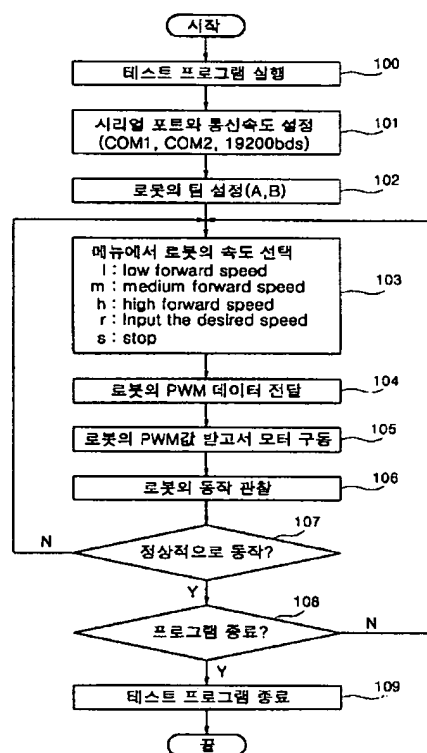


KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number : **1020010039351 A**(44) Date of publication of specification : **15.05.2001**(21) Application number : **990047712**(71) Applicant : **KOREA ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY**(22) Date of filing : **30.10.1999**(72) Inventor : **KIM, JONG HWAN
PARK, GWI HONG**(51) Int. Cl **G01M 19/00****(54) METHOD FOR TESTING ROBOT****(57) Abstract :**

PURPOSE: A method for testing robots is provided to easily confirm the malfunction operation of the robots by testing the motion state of the robots in software with using a computer.

CONSTITUTION: A method for testing a robot includes the steps of practising a test program initially(100); setting serial ports and communication speed of a computer according to a key input of a user(101), setting teams of robots selected by the user(102), automatically setting the speed of the robots if the speed is selected on a menu of a monitor(103), making the set information as a predetermined signal form and transmitting to the robots (104), receiving the predetermined signal and driving motors of the robots(105), observing the motion of the robots operated according to the transmitted control information(106), judging whether the robot is normally operated according to the control information(107), asking whether the test program should be terminated if the robots are normally operated(108), and terminating the test program if a terminating signal of the test program is input (109).



Copyright (c) 2001 Korean Industrial Property Office.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁷ G01M 19/00	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2001년 10월 29일 10-0306438 2001년 08월 09일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (73) 특허권자 (72) 발명자 (74) 대리인	10-1999-0047712 1999년 10월 30일 한국과학기술원 윤덕용 대전 유성구 구성동 373-1 김종환 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101동 402호 박귀홍 제주도 북제주군 구좌읍 서김녕리 847-1 이종일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 특2001-0039351, 2001년 05월 15일

심사관 : 조남준

(54) 로봇 테스트 방법

요약

본 발명은 로봇의 테스트 방법에 관한 것으로서, 컴퓨터를 이용하여 로봇의 이상유무를 테스트하는 로봇 테스트 방법에 있어서, 초기에 테스트 프로그램을 실행시키는 과정과; 사용자의 키입력에 따라 컴퓨터의 시리얼 포트 및 통신속도를 설정하는 과정과; 사용자에 의해 로봇의 팀이 선택되면 이를 설정하는 과정과; 모니터의 메뉴상에서 로봇의 속도가 선택되면 이를 자동설정하는 과정과; 설정된 설정정보를 PWM 신호로 만들어 로봇에 전송하는 과정과; 전송된 PWM 신호를 받고서 이에 따라 로봇의 모터를 구동시키는 과정과; PWM 제어신호에 따라 작동되는 로봇의 동작을 관찰하는 과정과; PWM 제어신호에 따라 로봇이 정상적으로 작동되는지 판단하는 과정과; 로봇이 정상적으로 작동되면 다시 테스트 프로그램의 종료여부를 묻는 과정과; 테스트 프로그램의 종료신호가 입력되면 테스트 프로그램을 종료시키는 과정을 수행함으로써 사용자가 간편하게 로봇의 작동상의 이상유무를 확인할 수 있다.

대표도

510

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 의해 로봇의 팀과 ID 설정을 한 예를 나타낸 참고도이다.

도 2는 본 발명에 의해 로봇의 ID 설정을 한 예를 나타낸 표이다.

도 3은 팀 A의 경우에 딥 스위치 설정을 나타낸 참고도이다.

도 4는 팀 B의 경우에 딥 스위치 설정을 나타낸 참고도이다.

도 5는 시리얼 케이블을 이용하여 로봇을 테스트하는 경우를 나타낸 참고도이다.

도 6은 로봇의 점퍼 설정을 나타내는 참고도이다.

도 7은 로봇 테스트 프로그램의 일 화면을 나타낸 참고도이다.

도 8은 적외선 모듈을 사용한 로봇 테스트의 일 예를 나타낸 참고도이다.

도 9는 적외선 모듈을 사용한 로봇 테스트 프로그램의 한 화면을 나타낸 참고도이다.

도 10은 본 발명에 의한 로봇 테스트 방법의 처리과정을 나타낸 흐름도이다.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

1 : 딥 스위치

2 : 로봇 테스트 핀

3 : 수신부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 로봇 테스트 방법에 관한 것으로서, 특히 컴퓨터에 의해 테스트 프로그램이 실행된 상태에서 사용자가 시리얼 포트, 로봇의 팀 및 로봇의 속도를 설정하면 설정에 따른 각 PWM 제어신호가 로봇에 보내지고 이에 따라 로봇이 테스트 구동됨으로써 로봇의 작동상의 이상유무를 확인할 수 있도록 한 것이다.

최근에 와서 로봇을 원격 제어하여 축구게임을 할 수 있는 축구로봇 시스템들이 개발되고 있는데, 기존의 대부분의 축구 로봇들은 구동에 사용되는 모터로 엔코더를 갖고 있는 모터를 사용하였다. 즉, 로봇내의 마이크로 컨트롤러 또는 DSP

보드에서 모터의 엔코더 값들을 읽어서 모터를 제어하는데 이용하였다.

축구로봇 시스템에서는 비전 정보를 이용하여 로봇의 위치나 각도를 알 수 있는데 이를 이용하여 호스트 컴퓨터에서는 로봇제어 프로그램에서 전송할 데이터를 계산한다. 이 데이터를 무선통신으로 로봇에게 전달하면 로봇은 호스트 컴퓨터에서 보내준 데이터를 받아서 모터를 제어한다. 모터에 엔코더가 있기 때문에 로봇내에 제어를 위한 피드백이 형성되며 엔코더 신호를 피드백 신호로 사용한다.

비전정보와 로봇내의 모터에서 나오는 엔코더 신호를 사용하기 때문에 로봇을 좀 더 정확하게 제어할 수 있었다.

그러나, 이러한 엔코더가 있는 모터는 대부분 고가이고 외국산이기 때문에 단가가 높아지는 문제점이 있어 현재에는 엔코더 없이 비전정보만을 이용하여 로봇을 제어하는 축구로봇 시스템이 개발되고 있다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

그러나, 종래에는 상기와 같은 축구로봇 시스템을 완성시켰을 때 로봇의 동작이 제대로 잘 되는지 등의 이상유무를 체크할 수 있는 소프트웨어적인 테스트 방법이 개발되지 않아 사용자가 번거롭게 문제 발생마다 하드웨어적인 점검을 해야되는 불편함이 있었다.

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 컴퓨터에 의해 테스트 프로그램이 실행된 상태에서 사용자가 시리얼 포트, 로봇의 팀 및 로봇의 속도를 설정하면 설정에 따른 각 PWM 제어신호가 로봇에 보내지고 이에 따라 로봇이 테스트 구동됨으로써 로봇의 작동상의 이상유무를 확인할 수 있도록 한 로봇 테스트 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술사상으로서, 컴퓨터를 이용하여 로봇의 동작상태를 테스트하는 로봇 테스트 방법에 있어서,

로봇의 이상유무 확인을 위해 초기에 테스트 프로그램을 실행시키는 과정과; 컴퓨터의 시리얼 포트 및 통신속도를 설정하는 과정과; 로봇의 팀이 선택되면 이를 설정하는 과정과; 메뉴상에서 로봇의 속도가 선택되면 이를 자동설정하는 과정과; 설정된 설정정보를 소정 신호형태로 만들어 로봇에 전송하는 과정과; 전송된 제어정보에 따라 작동되는 로봇의 동작을 관찰하는 과정과; 제어정보에 따라 로봇이 정상적으로 작동되는지 판단하는 과정과; 로봇이 정상적으로 작동되면 다시 테스트 프로그램의 종료여부를 묻는 과정과; 테스트 프로그램의 종료신호가 입력되면 테스트 프로그램을 종료시키는 과정을 포함하는 발명이 제시된다.

발명의 구성 및 작용

이하에서는 본 발명의 실시예에 대한 구성 및 작용에 대해서 첨부된 도면을 참조하면서 상세히 설명하기로 한다.

도 10에 도시된 바와같이, 컴퓨터를 이용하여 로봇의 동작상태를 테스트하는 로봇 테스트 방법에 있어서,

로봇의 이상유무 확인을 위해 초기에 테스트 프로그램을 실행시키는 과정(스텝100)과;

사용자의 키입력에 따라 컴퓨터의 시리얼 포트 및 통신속도를 설정하는 과정(스텝101)과;

사용자에 의해 로봇의 팀이 선택되면 이를 설정하는 과정(스텝102)과;

모니터 메뉴상에서 로봇의 속도가 선택되면 이를 자동설정하는 과정(스텝103)과;

설정된 설정정보를 PWM 신호로 만들어 로봇에 전송하는 과정(스텝104)과;

전송된 PWM 신호를 받고서 이에 따라 로봇의 모터를 구동시키는 과정(스텝105)과;

PWM 제어신호에 따라 작동되는 로봇의 동작을 관찰하는 과정(스텝106)과;

PWM 제어신호에 따라 로봇이 정상적으로 작동되는지 판단하는 과정(스텝107)과;

로봇이 정상적으로 작동되면 다시 테스트 프로그램의 종료여부를 묻는 과정(스텝108)과;

테스트 프로그램의 종료신호가 입력되면 테스트 프로그램을 종료시키는 과정(스텝109)으로 이루어져 있다.

또한, 상기 로봇 테스트 방법은 컴퓨터에서 시리얼 케이블을 이용하여 로봇의 좌,우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 방법과, 컴퓨터에서 적외선 모듈을 이용하여 로봇의 좌,우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 방법이 있다.

또한, 상기 로봇의 속도선택 메뉴는 알파벳 l, m, h, r, s로 이루어져 있으며, 사용자에게 의해 키보드의 알파벳 l이 선택되면 정방향의 낮은 속도, 알파벳 m이 선택되면 정방향의 중간 속도, 알파벳 h이 선택되

면 정방향의 최고 속도로 로봇의 모터가 작동된다.

상기와 같은 구성을 갖는 본 발명의 처리과정을 설명하면 다음과 같다.

축구 로봇이 동작하는지 테스트하기 위해서는 먼저, 로봇의 팀과 ID를 설정해야 한다. 도 1은 실제 로봇의 팀과 ID 설정한 예를 보여주며 그림의 앞쪽이 로봇의 앞쪽방향이다.

도 1의 왼쪽 위부분에는 4개의 딥(Dip) 스위치가 있는데, 상기 딥 스위치에서 번호 1은 로봇들의 팀을 선택하는데 사용되고, 번호 3 및 번호 4는 로봇의 ID를 설정할 때 사용된다. 그리고 번호 2는 세팅에 사용되지 않는다.

또한, 딥 스위치의 1번이 위쪽으로 향해 있으면 ON이 되며 접지와 연결이 되는데 이때가 팀 A를 나타내게 된다. 로봇의 ID는 도 2의 표와 같이 설정된다.

팀 B의 경우도 도 2의 표와 같이 로봇의 ID를 설정한다. 단, 팀 B로 설정하기 위해서는 딥 스위치의 1번을 OFF(아래쪽)로 세팅한다. 팀 A와 팀 B의 경우, 딥 스위치의 설정에 대해 도 3 및 도 4에서 나타내었다.

도 3 및 도 4와 같은 방법으로 로봇의 팀과 ID를 설정한 후 로봇을 테스트 하면 된다. 로봇을 테스트하는 방법에는 시리얼 케이블을 이용하는 방법과 적외선 통신을 이용하는 두가지 방법이 있는데 먼저, 시리얼 케이블을 이용하여 로봇을 테스트 하는 방법에 대해 살펴보면 다음과 같다.

시리얼 케이블을 이용한 테스트를 위해서 로봇의 점퍼를 컴퓨터쪽으로 설정해야 하고 이를 도 5에서 나타내었다.

제공된 CD에서 압축된 파일을 풀면 Robot-test 디렉토리에 Oly-test라는 프로그램이 있다. 이는 컴퓨터에서 시리얼 케이블(Serial cable)을 이용하여 로봇의 좌,우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 테스트 프로그램이다.

상기 테스트 프로그램이 실행되면(스텝100), 도 7과 같은 화면이 컴퓨터 모니터에 뜬다. 또한, 시리얼 케이블을 이용하여 로봇을 테스트하려면 로봇의 점퍼(Jumper)를 도 6처럼 설정해야 한다.

여기서 점퍼는 2가지 중에서 하나를 선택할 때 사용하는 부품이며, 수놈은 3핀이고 암놈은 2핀이다. 수놈은 로봇의 기판에 고정되어있고 2핀인 암놈을 가지고서 시리얼 케이블을 사용하여 로봇을 테스트할 것인지, 적외선 통신을 이용하여 로봇을 테스트할 것인지 선택하게 된다. 로봇의 앞쪽은 딥 스위치가 있는 부분이며 시리얼 케이블이 연결된 쪽이 로봇의 뒤쪽이다.

또한, 오른쪽 위쪽에는 2개의 점퍼가 있는데, 점퍼 1(JP 1)은 로봇이 무선으로 데이터를 받는 경우 인버터(Inverter)를 거칠지 안 거칠지를 설정하는 것이고 점퍼 2는 로봇이 데이터를 무선으로 받는지 유선으로 받는지를 설정하는 것이다.

RF 모듈을 사용하는 경우 이외에는 점퍼 1은 인버터를 사용하지 않는 것으로 설정한다. 이에 대한 것을 도 6에서 나타내었다.

프로그램을 실행하면 사용자는 모니터상에 뜬 화면을 보면서 키보드 또는 마우스 등을 이용해 다음과 같이 설정조작을 해야한다.

첫째로 컴퓨터의 시리얼 포트중에서 로봇 테스트를 위해 1번을 사용할 것인가, 2번을 사용할 것인가를 물어보는 화면이 디스플레이되고, 계속해서 로봇이 어느 팀으로 설정되는지를 묻는 화면이 디스플레이된다.

이때, 로봇의 ID와는 상관없이 모든 로봇들에게 같은 PWM 신호를 보내므로 로봇의 ID를 신경쓰지 않아도 된다.

테스트 프로그램의 처리중 컴퓨터의 시리얼 포트에서 어떤 포트를 사용할 것인지를 물어보았을 경우에, 여기서는 로봇 테스트를 하기 위해 시리얼 케이블을 연결한 직렬(Serial) 포트의 번호를 넣는다.

도 7에서는 사용자는 COM 1을 선택하였다. 이때 전송속도(Baud rate)는 자동적으로 19200으로 설정하게끔 프로그램되어 있다.

그 다음으로 사용자는 테스트 로봇의 팀을 선택하게 된다.

이때, 사용자는 로봇의 딥 스위치가 팀 A인 경우에는 소문자 a를, 팀 B인 경우에는 소문자 b를 입력하면 된다.

여기까지가 로봇 테스트 프로그램을 사용하기 위해서 초기화 하는 부분이고 그 다음부터가 실제 로봇을 테스트하는 부분이다.

여기서, 사용자는 모니터상의 로봇속도 선택 메뉴를 보면서 키보드를 조작하여 로봇의 속도선택을 하면 된다. 이때, 사용자가 키보드 l을 누르면 낮은 속도(순방향)를, 키보드 h를 누르면 최고속도에 해당되는 PWM값을 로봇에 전달하게 된다. 그리고 키보드 n을 누르면 역방향으로 최고속도에 해당하는 PWM 값을 로봇에 전달하게 된다(스텝104).

또한, 키보드 r은 오른쪽, 왼쪽 바퀴의 PWM값을 사용자가 입력할 수 있게 해준다. 이때, 입력하는 값의 범위는 십진수 0에서 255까지이다.

사구간(Deadzone)영역을 생각하면 127 값 근처에서는 로봇의 바퀴가 움직이지 않을 것이다. 알파벳 s는 로봇의 오른쪽 및 왼쪽 모터에 127의 값을 전달하므로 로봇이 움직이지 않는다.

한편, 로봇이 컴퓨터로부터 사용자의 설정에 의한 PWM값을 받게 되면 그 값에 따라 모터를 구동시키게 된다(스텝105).

또 계속해서 컴퓨터는 로봇의 동작을 아래와 같이 관찰하게 된다(스텝106).

즉, 사용자는 로봇 테스트 프로그램에서 키보드의 알파벳 h를 눌렀는데 두 모터가 모두 회전하지 않으면 로봇의 전원이 온(ON) 되었는지를 조사하고 그리고 시리얼 케이블이 제대로 연결되었는지를 확인한다.

그래도 동작을 안하면 컴퓨터의 시리얼포트가 동작하는지 조사한다.

만일 양쪽 중에서 한쪽 모터만 회전하지 않으면 모터에 이상이 있는지를 조사한다. 로봇의 전원을 끄고 손으로 움직이는 않는 바퀴를 회전시켜본다. 한쪽 모터가 움직이지 않는다면 그 모터의 기어부분을 잘 살펴보고 먼지 등을 제거한 후 다시 시도해본다. 그래도 안되면 모터 케이블을 분리한 후 모터에 직접 전원을 연결하여 모터의 이상유무를 확인한다.

키보드의 알파벳 h를 눌렀는데 바퀴가 빨리 돌지 않으면 로봇에 연결한 배터리의 상태가 안 좋은 것이므로 새로 충전한 배터리를 이용한다.

위와 같이 점검을 했는데도 로봇이 동작을 안하면 로봇의 팀과 ID 세팅, 그리고 통신핀 세팅을 살핀다.

상기와 같은 계속해서 로봇이 정상적인 동작을 했는지 여부를 확인한 후(스텝107), 체크가 모두 끝나면 프로그램 종료여부를 묻게 되는데(스텝108) 이때, 사용자가 키보드의 알파벳 x를 누르면 이 테스트 프로그램이 종료하게 된다(스텝109)

다음은 적외선(IR) 모듈을 사용하여 로봇의 이상유무를 테스트 하는 경우이다.

적외선 모듈을 이용하여 로봇테스트를 하기 위해서는 도 8과 같이 로봇의 점퍼 2를 무선통신(RF) 방향으로 바꾸어야 한다. 이것에 대해서는 이미 도 5에서 자세히 설명한 바 있다.

도 8 에 도시된 바와같이 이곳에도 4개의 점퍼가 있는데 이것들은 통신속도

(Braud rate)를 설정할 때 사용된다.

실험 시스템에서는 보통 19200bps의 통신속도를 사용하므로 점퍼 3에 암놈의 점퍼가 있어야 한다. 나머지 1,2,4는 암놈의 점퍼를 연결하지 않는다.

또한, 적외선 모듈에서 점퍼는 특정핀을 연결하는지의 유무를 결정하게 된다.

제공된 CD에서 압축된 파일을 풀면 IR-test 디렉토리에서 test1라는 프로그램이 있다. 이 프로그램은 컴퓨터에서 적외선 모듈을 사용하여 로봇의 좌우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 테스트 프로그램이다.

우선, 이 테스트 프로그램을 실행시키게 되면(스텝100) 도 9과 같은 화면이 뜨게 된다.

즉, 모니터 화면상으로 사용자에게 컴퓨터의 시리얼 포트에서 어떤 포트를 사용할 것인지를 물어본다. 여기에 사용자는 로봇 테스트를 하기 위해 시리얼 케이블을 연결한 직렬포트의 번호를 넣으면 된다(스텝101).

도 8과 같이 사용자가 COM1을 선택하게 되면 이때, 전송속도(Braud rate)가 19200으로 자동설정되게 된다. 그 다음으로 사용자는 모니터 화면을 보면서 테스트 로봇의 팀을 선택한다. 즉, 사용자는 로봇의 스위치가 팀 A인 경우에는 소문자 a를, 팀 B인 경우에는 소문자 b를 입력한다(스텝102).

여기까지가 로봇 테스트 프로그램을 사용하기 위해서 초기화하는 부분이고 그 다음부터가 실제 로봇을 테스트하는 부분이 된다.

즉, 사용자의 키보드 입력에 따라 로봇의 속도가 설정되는데, 이때, 키보드 l은 낮은 속도(순방향)를, 키보드 m은 중간속도(순방향)를, 키보드 h는 최고속도에 해당되는 PWM 값을 로봇에게 전달하게 된다. 또 키보드 n은 역방향으로 최고속도에 해당하는 PWM 값을 전달하게 된다(스텝103, 104).

또, 키보드 r을 선택하면 로봇의 좌,우측 바퀴의 PWM 값을 사용자가 입력할 수 있게 된다. 이때, 입력하는 값의 범위는 십진수 0에서 255까지이다.

또한 사구간(Deadzone) 영역을 생각하면 127 값 근처에서는 로봇의 바퀴가 움직이지 않을 것이다.

키보드 알파벳 s는 로봇의 좌우측 모터에 127의 값을 전달하므로 로봇이 움직이지 않는다. 이 테스트 프로그램을 종료하려면 알파벳 x를 누른다.

이 테스트 프로그램은 시리얼 케이블을 이용하여 로봇을 테스트하는 프로그램과 실행방법이 동일하다.

한편, 적외선 모듈을 이용하여 로봇을 테스트 할 때는 중계기가 사용되는데, 상기 중계기에는 89C51이라는 마이크로컨트롤러가 들어있어 컴퓨터에서 중계기로 데이터를 보낼 때 각 로봇의 PWM 데이터 뒤에 0xaa를 넣어서 보내게 된다.

사용자의 설정에 따라 PWM 제어정보가 로봇에 전달되어 로봇이 작동하게 되면 컴퓨터는 다시 로봇의 동작을 관찰하게 된다(스텝106).

즉, 적외선 모듈을 사용한 테스트에서 로봇이 동작을 안하는 경우에는 점퍼 2의 설정이 올바른지 조사한다. 이러한 조사는 도 6 및 도 8에서 처럼 로봇의 점퍼가 무선통신쪽으로 설정되었는지 확인하는 것을 말한다. 그리고 중계기의 전원이 들어왔는지를 중계기의 LED로 조사하고 중계기의 입력 전압이 9V 이상인지도 살핀다.

그밖에는 시리얼 케이블을 이용한 테스트에서 살펴본 방법대로 로봇을 조사하면 되고 이후의 과정은 시리얼 케이블을 이용한 로봇 테스트 처리과정과 동일한다.

발명의 효과

이상의 설명에서 알 수 있는 바와같이, 본 발명은 컴퓨터를 이용하여 로봇의 동작상태를 테스트하는 로봇 테스트 방법에 있어서,

로봇의 이상유무 확인을 위해 초기에 테스트 프로그램을 실행시키는 과정(스텝100)과; 컴퓨터의 시리얼 포트 및 통신속도를 설정하는 과정(스텝101)과; 로봇의 팀이 선택되면 이를 설정하는 과정(스텝102)과; 메뉴상에서 로봇의 속도가 선택되면 이를 자동설정하는 과정(스텝103)과;

상기 자동설정하는 과정의 설정정보를 PWM 신호로 만들어 로봇에 전송하는 과정(스텝104)과; 전송된 PWM 신호를 받고서 이에 따라 로봇의 모터를 구동시키는 과정(스텝105)과; PWM 제어신호에 따라 작동되는 로봇의 동작을 관찰하는 과정(스텝106)과; PWM 제어신호에 따라 로봇이 정상적으로 작동되는지 판단하는 과정(스텝107)과; 로봇이 정상적으로 작동되면 다시 테스트 프로그램의 종료여부를 묻는 과정(스텝108)과; 테스트 프로그램의 종료신호가 입력되면 테스트 프로그램을 종료시키는 과정(스텝109)을 수행함으로써 사용자가 간편하게 로봇의 작동상의 이상유무를 확인할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

컴퓨터를 이용하여 로봇의 이상유무 확인을 테스트하는 로봇 테스트 방법에 있어서,

초기에 테스트 프로그램을 실행시키는 과정과;

사용자의 키 입력에 따라 컴퓨터의 시리얼 포트 및 통신속도를 설정하는 과정과;

사용자에 의해 로봇의 팀이 선택되면 이를 설정하는 과정과;

모니터 메뉴상에서 로봇의 속도가 선택되면 이를 자동설정하는 과정과;

설정된 설정정보를 소정 신호형태로 만들어 로봇에 전송하는 과정과;

전송된 제어정보에 따라 작동되는 로봇의 동작을 관찰하는 과정과;

제어정보에 따라 로봇이 정상적으로 작동되는지 판단하는 과정과;

로봇이 정상적으로 작동되면 다시 테스트 프로그램의 종료여부를 묻는 과정과;

테스트 프로그램의 종료신호가 입력되면 테스트 프로그램을 종료시키는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 테스트 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 로봇 테스트 방법은 컴퓨터에서 시리얼 케이블을 이용하여 로봇의 좌우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 것을 특징으로 하는 로봇 테스트 방법.

청구항 3

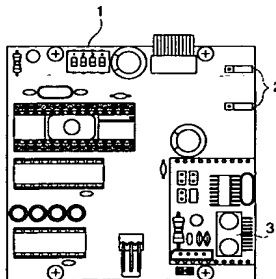
청구항 1에 있어서, 상기 로봇 테스트 방법은 컴퓨터에서 적외선 모듈을 이용하여 로봇의 좌우측 모터에 PWM 제어신호를 전송해주는 것을 특징으로 하는 로봇 테스트 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 로봇의 속도선택 메뉴는 알파벳 l, m, h, r, s로 이루어져 있으며, 사용자에게 의해 키보드의 알파벳 l이 선택되면 정방향의 낮은 속도, 알파벳 m이 선택되면 정방향의 중간 속도, 알파벳 h이 선택되면 정방향의 최고 속도로 로봇의 모터가 작동되는 것을 특징으로 하는 로봇 테스트 방법

도면

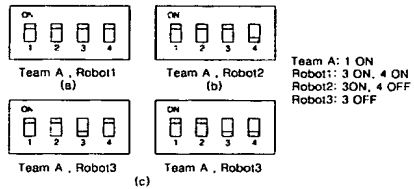
도면1



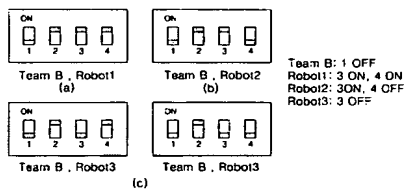
도면2

	DIP SW 3번	DIP SW 4번
로봇 1	ON(위쪽)	ON(위쪽)
로봇 2	ON(위쪽)	OFF(아래쪽)
로봇 3	OFF(아래쪽)	Don't Care

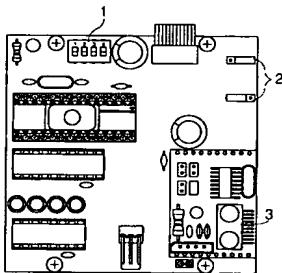
도면3



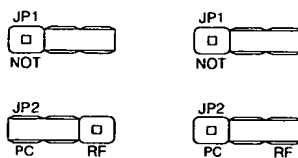
도면4



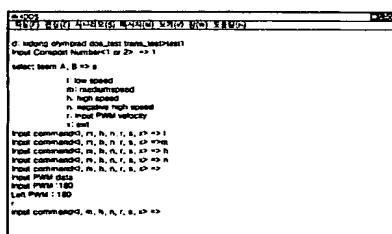
도면5



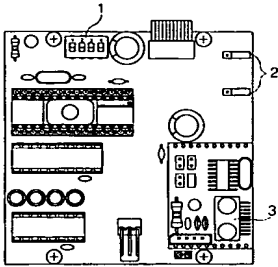
도면6



도면7



도면8



도면9

```

1: low speed
m: medium speed
h: high speed
n: negative high speed
f: input PWM velocity
s: stop
Input command0, m, n, f, s, s>=1
Input command0, m, n, f, s, s>=2
Input command0, m, n, f, s, s>=3
Input command0, m, n, f, s, s>=4
Input command0, m, n, f, s, s>=5
Input PWM data
Right PWM: 170
Left PWM: 170
Input command0, m, n, f, s, s>=6
Input command0, m, n, f, s, s>=7
s: adding outputted data, test time, test time

```

도면10

